

Pengawet Alami Kayu Sengon dengan Ekstrak Umbi Gadung terhadap Rayap Kayu Kering

*(Natural Preservatives of Sengon Wood with Umbi Gadung Extract Against Drywood
Termites)*

**Riana Anggraini^{1*}, Didi Tarmadi², Ardiansyah¹, Muhammad Rasyidur Ridho¹,
Yunia Frida Adelka¹, Saviska Luqyana Fadia¹, Sumiati Simanullang¹**

¹Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi, Kampus Pinang Masak, Universitas
Jambi, Jl. Raya Jambi-Muara Bulian KM 12, Mendalo Darat

²Pusat Riset Biomassa dan Bioproduk, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Gedung Manajemen
(Gedung 720), Kawasan Sains dan Teknologi B.J. Habibie, Jl. Raya Puspiptek 60, Setu, Tangerang
Selatan, Banten 15314

*Corresponding author: nanuk_onra@yahoo.co.id

ABSTRACT

Sengon wood (*A. chinensis*) is a type of wood that has great potential as a source of industrial raw materials and holds significant economic value. However, sengon wood has low natural durability, classified as durability class IV–V, making it highly susceptible to attack by wood-destroying organisms such as termites. Therefore, wood preservation treatment is necessary to extend its service life. This study aims to analyze the interaction effect between the concentration of gadung tuber (*D. hispida*) extract with ethanol solvent and the soaking duration on the durability of sengon wood using the cold soaking method. The extract concentrations used were 1%, 3%, and 5%, and the soaking durations were 1 day, 2 days, and 3 days. The preserved samples were subjected to forced feeding tests using 50 healthy and active drywood termites (*C. cinocephalus* Light) on test specimens measuring 2.5 cm × 2.5 cm × 2 cm. The preservative performance parameters included absorption and retention, while the wood durability parameters included weight loss and termite mortality rate. The interaction between gadung tuber extract concentration and soaking duration significantly affected the retention and absorption values, while weight loss and termite mortality showed no significant effect. The highest retention and absorption values were obtained at a soaking duration of 3 days and a concentration of 5%, with average retention and absorption values of 0.028 g/cm³ and 0.438 g/cm³, respectively

Keywords: drywood termites, gadung tuber extract, sengon wood, wood preservation

ABSTRAK

Kayu sengon (*A.chinensis*) merupakan kayu yang memiliki potensi sebagai penyedia bahan baku industri dan memiliki nilai ekonomi yang cukup besar. Kayu sengon memiliki tingkat keawetan yang rendah, yaitu kelas awet IV-V sehingga sangat mudah diserang oleh organisme perusak kayu seperti rayap. Perlu dilakukan proses pengawetan kayu untuk meningkatkan umur pakai kayu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh interaksi antara konsentrasi ekstrak umbi gadung (*D. hipsida*) dengan pelarut etanol dan lama perendaman terhadap keawetan kayu sengon dengan metode perendaman dingin. Konsentrasi ekstrak yang digunakan 1%, 3%

dan 5% dan lama perendaman yang dilakukan 1 hari, 2 hari dan 3 hari. Pengawetan diumpan paksa dengan rayap kayu kering (*C. cynocephalus* Light) yang sehat dan aktif sebanyak 50 ekor pada contoh uji yang berukuran (2,5 cm x 2,5 cm x 2 cm). Parameter pengujian bahan pengawet terdiri dari absorpsi dan retensi, sedangkan parameter pengujian keawetan kayu terdiri dari penurunan bobot dan nilai mortalitas rayap kayu kering. Interaksi antara konsentrasi ekstrak umbi gadung dan lama perendaman terhadap keawetan kayu sengon memberikan pengaruh nyata terhadap nilai retensi dan absorpsi, sedangkan penurunan bobot dan mortalitas tidak memberikan pengaruh nyata. Interaksi retensi dan absorpsi nilai tertinggi diperoleh pada lama perendaman 3 hari dan konsentrasi 5%, dengan nilai rata-rata retensi 0,028 g/cm³ dan absorpsi 0,438 g/cm³.

Katakunci: ekstrak umbi gadung, kayu sengon, pengawetan kayu, rayap kayu kering

Diterima, 10 November 2025

Disetujui, 29 Desember 2025

Online, 31 Desember 2025

PENDAHULUAN

Hasil hutan kayu banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai konstruksi bangunan, furniture dan peralatan rumah tangga. Kayu memiliki sifat yang elastis yaitu mudah dibentuk dan tahan terhadap beban sehingga kayu banyak dimanfaatkan sebagai konstruksi bangunan (Ardiansa *et al.* 2014). Hutan alam saat ini semakin sedikit sehingga kayu dengan kualitas yang baik semakin langka, dengan demikian salah satu pilihan kayu yang dapat dimanfaatkan adalah kayu dengan keawetan rendah (Syahril *et al.* 2022). Salah satunya adalah kayu sengon, kayu sengon dengan nama latin *Albizia chinensis* merupakan salah satu jenis kayu yang banyak memiliki potensi sebagai penyedia bahan baku industri, yang manfaatnya cukup besar dan merupakan kayu yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi di Indonesia. Kayu sengon merupakan jenis kayu cepat tumbuh (Pandit *et al.* 2011). Kayu sengon ini banyak digunakan sebagai bahan bangunan, meubel, bahan kerajinan, kebutuhan rumah tangga, kebutuhan industri skala kecil dan besar (Saputro dan Widayat 2016). Kayu sengon, termasuk ke dalam kayu kelas kuat IV sampai kelas kuat V dengan berat jenis rata-rata 0,33 serta kelas awet IV sampai kelas awet V (Basyaruddin *et al.* 2019), sehingga sangat mudah diserang oleh organisme perusak kayu seperti rayap.

Kayu dengan keawetan yang rendah perlu dilakukan pengawetan untuk meningkatkan nilai ekonomis kayu sehingga dapat meningkatkan umur pemakaian kayu (Firmanto 2017). Pada umumnya, bahan pengawet kayu yang digunakan berasal dari bahan kimia sintesis. Namun, bahan pengawet sintesis memiliki dampak yang kurang menguntungkan, terutama dari sudut pandang ekologis. Hal tersebut dikarenakan bahan kimia yang digunakan untuk pengawetan kayu memiliki sifat yang tidak dapat terdekomposisi dan dikhawatirkan dapat membahayakan lingkungan (Prawira *et al.* 2013). Penggunaan bahan pengawet sintesis dapat dikurangi dengan menggunakan

bahan pengawet alami seperti ekstrak dari buah bintaro (Anggraini *et al.* 2021a), asap cair (Anggraini *et al.* 2021b), zat ekstraktif kayu (Tristania *et al.* 2023; Kusumaningsih *et al.* 2024).

Salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai bahan pengawet alami ialah ekstrak umbi gadung. Umbi gadung dengan nama latin *Dioscorea hipsida* merupakan salah satu tanaman yang memiliki senyawa yang efektif untuk digunakan sebagai insektisida nabati. Bahan pengawet dari umbi gadung termasuk bahan pengawet yang ramah lingkungan karena merupakan bahan alami dan mudah terurai. Umbi gadung memiliki kandungan senyawa yang dapat digunakan untuk menghambat perkembangan serangga hama gudang seperti rayap kayu kering. Senyawa aktif yang terkandung dalam umbi gadung meliputi dioskorin, suatu senyawa alkaloid, serta senyawa penghasil sianida yang bersifat toksik bagi serangga (Wulandari 2012). Kandungan umbi gadung tersebut berpotensi menimbulkan gangguan metabolisme, bersifat *antifeedant*, serta dapat menyebabkan serangga seperti rayap mengalami keracunan. (Oksari *et al.* 2023). Penelitian ini menggunakan ekstrak umbi gadung dengan beberapa konsentrasi di antaranya 1%, 3%, dan 5%. Konsentrasi tersebut dapat meningkatkan nilai mortalitas sebesar $\geq 95\%$ pada bahan pengawet ekstrak limbah kayu jati dan ekstrak kulit kayu gerunggang (Utari *et al.* 2018; Daviyana *et al.* 2013). Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keawetan kayu sengon (*Albizia chinensis*) dengan menggunakan bahan pengawet alami dari ekstrak umbi gadung (*Dioscorea hipsida*) terhadap serangan rayap (*Cryptotermes cynocephalus* Light).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di *Integated Laboratory of Bioproducts* (iLaB), Pusat Riset Biomassa dan Bioproduk, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 2 faktor yaitu, konsentrasi bahan pengawet (P), terdiri dari konsentrasi 1% (P1), konsentrasi 3% (P3) dan konsentrasi 5% (P5), dan lama perendaman (K), terdiri dari 1 hari (K1), 2 hari (K2) dan 3 hari (K3). Rancangan tersebut dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 27 satuan percobaan. Hasil pengujian yang didapatkan nantinya, akan dilakukan perbandingan dengan kontrol (contoh uji sengon tanpa perlakuan) sebanyak 3 buah. Sehingga terdapat 30 contoh uji.

Persiapan Bahan Baku

Pohon sengon yang digunakan berumur ± 10 tahun dengan tinggi total 14 m, tinggi bebas cabang 6 m dan diameter 34 cm, diperoleh dari kebun warga di Desa Pauh Menang, Kecamatan Pamenang, Kabupaten Merangin, Provinsi Jambi. Pohon sengon tersebut ditebang dengan jarak 20 cm dari atas permukaan tanah dan diambil bagian pangkalnya sepanjang 2 m. Contoh uji kayu sengon dipotong dengan ukuran 2,5 cm x

2,5 cm x 2 cm (modifikasi dari SNI 7207:2014) sebanyak 30 buah. Contoh uji dibersihkan, dikering udarakan hingga mencapai berat konstan, diukur volume dan berat awalnya.

Pembuatan Bahan Pengawet

Umbi gadung yang digunakan adalah umbi yang sudah tua sebanyak 5 kg dengan target berat kering setelah menjadi bubuk sebanyak 2 kg, diambil dari lahan masyarakat di Desa Baru, Kelurahan Pamenang, Kecamatan Pamenang, Kabupaten Merangin, Provinsi Jambi. Proses pembuatan bahan pengawet dilakukan dengan mengupas umbi gadung, kemudian memotong kecil-kecil agar proses pengeringan lebih cepat. Umbi gadung dikering udarakan sampai kadar air < 10%, kemudian dihaluskan dan disaring dengan ukuran 60 mesh. Proses ekstraksi dilakukan dengan merendam 1 kg bubuk umbi gadung dengan pelarut etanol 90% selama 24 jam pada suhu kamar, dalam proses ini perbandingan bubuk umbi gadung dan pelarut adalah sebesar 1:3. Setelah direndam, ekstrak umbi gadung kemudian disaring, selanjutnya dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 50 °C dengan kecepatan 50 rpm, sampai pelarut terpisah dari ekstrak umbi gadung. Oven ekstrak umbi gadung pada suhu 40 °C hingga kering dan didapatkan padatan yang berupa zat ekstraktif umbi gadung. Untuk membuat bahan pengawet dari ekstrak umbi gadung, padatan tadi dilarutkan dengan menggunakan etanol 90% dengan konsentrasi ekstraktif umbi gadung sebanyak 1%, 3%, dan 5%.

Proses Pengawetan Contoh Uji

Proses pengawetan contoh uji sengon dilakukan dengan perendaman dingin pada bahan pengawet umbi gadung selama 1 hari, 2 hari, dan 3 hari. Sebelum direndam, contoh uji ditimbang berat awalnya, kemudian direndam dengan bahan pengawet sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Agar contoh uji tidak terapung, bungkus contoh uji tersebut menggunakan kawat jaring, ditutup rapat wadah dengan menggunakan *aluminium foil*.

Pengujian Bahan Pengawet

Pengujian bahan pengawet umbi gadung dilakukan uji absorpsi dan retensi bahan pengawetnya. Pengukuran absorpsi diukur dengan rumus:

$$\text{Absorpsi (g/cm}^3\text{)} = \frac{B2 - B1}{V1}$$

Sedangkan retensi diukur dengan rumus:

$$\text{Retensi (g/cm}^3\text{)} = \frac{B2 - B1}{V2} \times C$$

Dengan B1: berat awal sebelum diawetkan (g), B2: berat sesudah diawetkan, V1: volume contoh uji sebelum diawetkan (cm³), V2: volume contoh uji setelah diawetkan (cm³), dan C: konsentrasi bahan pengawet.

Pengujian Terhadap Rayap Kayu Kering

Contoh uji kayu yang telah diawetkan diuji ketahanannya terhadap 50 ekor rayap kayu kering (*C. cynocephalus* Light) yang sehat dan aktif. Uji dilakukan dengan menempatkan rayap dalam pipa paralon (tinggi 3 cm, diameter 1,8 cm) yang direkatkan pada permukaan sampel menggunakan lilin dan ditutup kapas. Sampel kemudian disimpan di ruang gelap selama 12 minggu.

Pengujian Keawetan Kayu

Contoh uji yang telah diumpankan ke rayap kayu kering, dilakukan pengujian penurunan bobot dan nilai mortalitas rayap. Sebelum pengujian penurunan bobot, contoh uji dibersihkan dan di oven pada suhu ± 60 °C selama dua kali 24 jam, dan ditimbang hingga beratnya konstan. Penurunan bobot dihitung dengan rumus:

$$P (\%) = \frac{W1 - W2}{W1} \times 100\%$$

Dengan, P: penurunan bobot benda (%), W1: berat oven spesimen sebelum pengujian (g), W2: berat oven spesimen setelah pengujian (g). Sedangkan nilai mortalitas rayap dihitung dengan menggunakan rumus:

$$M (\%) = \frac{N1 - N2}{N1} \times 100\%$$

Dengan, M: mortalitas rayap (%), N1: jumlah total rayap sebelum pengumpanan (ekor), N2: jumlah rayap yang mati setelah pengumpanan (ekor).

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) untuk mengetahui tingkat keragamannya. Analisis dilakukan dengan dua faktor, yaitu konsentrasi bahan pengawet (P) dan lama perendaman (K) pada tingkat kepercayaan 95%. Jika hasil ANOVA menunjukkan pengaruh yang nyata, maka analisis dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) guna menentukan tingkat perbedaan antar perlakuan yang signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil sidik ragam pada Tabel 1, menunjukkan bahwa mikroorganisme lokal rebung memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap penambahan jumlah daun, berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi, diameter dan berat kering akar, tidak berpengaruh nyata terhadap variabel berat kering tajuk. Sementara berdasarkan hasil uji BNT (Tabel 2), menunjukkan bahwa pertumbuhan bibit tanaman gaharu untuk semua variabel pengamatan seperti penambahan tinggi,

diameter, jumlah daun, berat kering tajuk hingga berat kering akar belum menunjukkan perbedaan yang nyata pada masing-masing dosis yang diberikan.

Hasil sidik ragam bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat signifikansi pengaruh variabel konsentrasi bahan pengawet umbi gadung (*D. hirsida*) dan lama perendaman kayu sengon (*A. chinensis*). Parameter yang diujikan pada bahan pengawet yaitu retensi dan absorpsi. Hasil uji statistik anova nilai parameter pengujian disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji sidik ragam

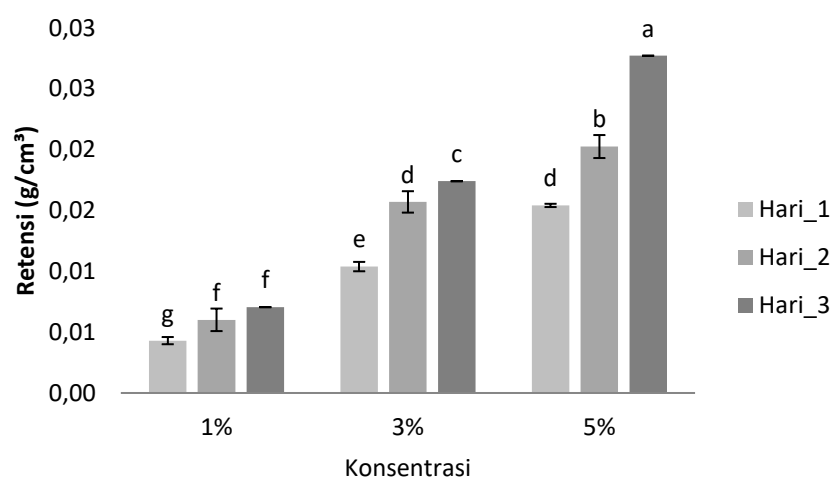
Parameter	Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadran	Kuadran Tengah	F-Hitung	Sig. (0,05)
Retensi Bahan Pengawet (g/m ³)	Perlakuan	8	0,00139	0,000173	369,3344	2,510
	Faktor A	2	0,00107	0,000533	1134,157*	3,550
	Faktor B	2	0,00024	0,000122	259,7277*	3,550
	Faktor AB	4	0,00008	1,96E-05	41,72617*	2,930
	Galat/sisa	18	0,00001	4,7E-07		
	Total	26	0,00140			
Absorpsi Bahan Pengawet (g/m ³)	Perlakuan	8	0,18815	0,023519	33,3641	2,510
	Faktor A	2	0,00521	0,002604	3,694488*	3,550
	Faktor B	2	0,17123	0,085613	121,4496*	3,550
	Faktor AB	4	0,01172	0,00293	4,156143*	2,930
	Galat/sisa	18	0,01269	0,000705		
	Total	26	0,20084			
Penurunan Bobot (%)	Perlakuan	8	0,42487	5,31088 E-02	0,269974	2,510
	Faktor A	2	0,17932	0,08965	0,45577 ^{tn}	3,550
	Faktor B	2	0,00281	0,00140	0,00714 ^{tn}	3,550
	Faktor AB	4	0,24274	0,06068	0,30849 ^{tn}	2,930
	Galat/sisa	18	3,54093	0,19671		
	Total	26	3,96580			
Mortalitas (%)	Perlakuan	8	5765,629 6	720,7037	42,30217	2,510
	Faktor A	2	5657,185 2	2828,593	166,026*	3,550
	Faktor B	2	61,6296	30,81481	1,80869 ^{tn}	3,550
	Faktor AB	4	46,8148	11,7037	0,686957 ^{tn}	2,930
	Galat/sisa	18	306,6667	17,03704		
	Total	26	6072,296 3			

Keterangan: * = Fhitung ≥ Ftabel (berpengaruh nyata)
tn = tidak berpengaruh nyata
Faktor A = konsentrasi
Faktor B = lama perendaman

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil sidik ragam pada parameter konsentrasi bahan pengawet memberikan pengaruh nyata terhadap nilai retensi, absorpsi dan mortalitas, sedangkan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai penurunan bobot. Lama perendaman berpengaruh nyata terhadap nilai retensi dan absorpsi, sedangkan tidak berpengaruh nyata pada penurunan bobot dan mortalitas. Hasil interaksi antara konsentrasi bahan pengawet dan lama perendaman memberikan pengaruh nyata terhadap nilai retensi dan absorpsi, berbeda dengan nilai penurunan bobot dan mortalitas yang tidak memberikan pengaruh yang nyata.

Parameter Perlakuan Pengawetan Bagian Kayu Sengon (*A. chinensis*) dengan Ekstrak Umbi Gadung (*D. hispida*) Retensi Bahan Pengawet (g/cm^3)

Retensi merupakan banyaknya bahan pengawet yang ada dalam suatu material saat kondisi kering udara (Sadir dan Mirawati 2024). Keberhasilan suatu proses pengawetan dapat dilihat berdasarkan besarnya retensi atau banyaknya bahan pengawet yang masuk dalam contoh uji (Riska *et al.* 2014). Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai rata-rata retensi bahan pengawet ekstrak umbi gadung (*D. hispida*) terhadap keawetan kayu sengon dengan pelarut etanol dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan konsentrasi ekstrak umbi gadung (*D. hispida*) dan lama perendaman sampel uji terhadap retensi bahan pengawet

Grafik menunjukkan nilai rata-rata retensi terendah terdapat pada bahan pengawet ekstrak umbi gadung konsentrasi 1% dengan lama perendaman 1 hari sebesar $0,004 \text{ g}/\text{cm}^3$. Nilai rata-rata retensi tertinggi terdapat pada ekstrak umbi gadung dengan konsentrasi 5% dengan lama perendaman 3 hari sebesar $0,028 \text{ g}/\text{cm}^3$. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bahan pengawet, maka akan meningkatkan kesempatan bahan pengawet masuk ke dalam kayu sehingga nilai rata-rata retensi juga semakin besar (Desiani *et al.* 2025). Sengon merupakan salah satu kayu dengan kerapatan yang rendah, sejalan dengan penelitian dari Amin *et al.* (2021) kayu berkerapatan rendah memiliki pembuluh-pembuluh yang terbuka dan besar sehingga kayu jenis ini memiliki keahlian meresap bahan pengawet lebih baik dibandingkan dengan kayu yang berkerapatan besar.

Berdasarkan SNI 03-5010.1-1999 ((BSN) 1999), persyaratan retensi bahan pengawet sebesar $0,008 \text{ g}/\text{cm}^3$. Dengan demikian untuk menghasilkan retensi dengan nilai minimal $0,008 \text{ g}/\text{cm}^3$ cukup dengan mengawetkan kayu sengon dengan konsentrasi 3% dan lama perendaman 1 hari telah dapat mencegah serangan rayap kayu kering terhadap kayu sengon. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi dan lama

perendaman, serta interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap nilai rata-rata retensi kayu sengon. Tabel 2 menampilkan hasil Duncan interaksi variasi konsentrasi dan lama perendaman nilai retensi.

Tabel 2. Hasil uji lanjut *Duncan* perlakuan interaksi antara variasi konsentrasi dan variasi lama perendaman nilai retensi

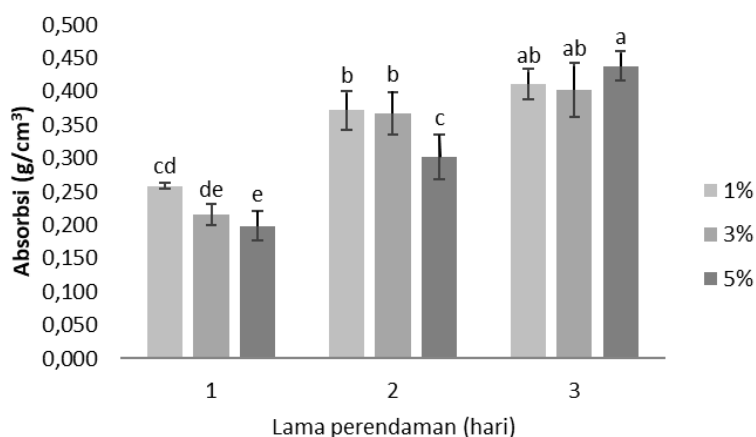
Perlakuan	Rata-rata
K3P5	0,0277±0,0009 ^a
K2P5	0,0200±0,0009 ^b
K3P3	0,0177±0,0012 ^c
K2P3	0,0160±0,0001 ^d
K1P5	0,0153±0,0009 ^d
K1P3	0,0103±0,0003 ^e
K3P1	0,0070±0,0001 ^f
K2P1	0,0060±0,0004 ^f
K1P1	0,0043±0,0003 ^g

Keterangan: Huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,005$)

Interaksi antara konsentrasi 5% dan lama perendaman 3 hari memberikan nilai yang berbeda nyata perlakuan interaksi lainnya (notasi a) yang merupakan perlakuan dengan nilai terbesar dengan nilai retensi sebesar 0,027 g/cm³. Penelitian dari Eskani dan Utamaningrat (2019) menunjukkan bahwa nilai retensi linear dengan konsentrasi bahan pengawet dan lama waktu perendaman. Carolina *et al.* (2019) menyebutkan bahwa semakin lama perendaman dan semakin banyak bahan pengawet yang digunakan, maka semakin meningkat nilai rata-rata retensi aktual karena semakin banyak ekstrak bahan yang terdifusi atau masuk ke dalam kayu.

Absorpsi Bahan Pengawet (g/cm³)

Tingkat keberhasilan uji absorpsi ditandai dengan semakin tingginya absorpsi bahan pengawet, maka semakin baik efek perlindungan bahan pengawet pada kayu terhadap organisme perusak kayu (Kusumaningsih 2011). Absorpsi merupakan banyaknya larutan bahan pengawet yang masuk dan meresap ke dalam kayu. Hasil data yang diperoleh dari absorpsi bahan pengawet ekstrak umbi gadung terhadap kayu sengon dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan konsentrasi ekstrak umbi gadung (*D. hirsida*) dan lama perendaman sampel uji terhadap absorpsi bahan pengawet

Grafik menunjukkan rata-rata nilai absorpsi bahan pengawet terendah terdapat pada konsentrasi 5% dengan lama perendaman selama 1 hari sebesar 0,198 g/cm³, sedangkan nilai rata-rata tertinggi diperoleh konsentrasi 5% dengan lama perendaman selama 3 hari yaitu sebesar 0,438 g/cm³. Nilai rata-rata absorpsi yang diperoleh menunjukkan semakin lama waktu perendaman, maka nilai rata-rata absorpsi juga semakin besar. Faktor lain yang memengaruhi penyerapan bahan pengawet yaitu kerapatan kayu. Kayu yang memiliki kerapatan rendah memiliki lapisan rongga sel yang lebih besar dibandingkan dengan kayu yang memiliki kerapatan yang besar sehingga menyebabkan bahan pengawet menyerap lebih banyak ke dalam kayu (Fatimah *et al.* 2024).

Berdasarkan hasil sidik ragam, didapatkan perlakuan konsentrasi, lama perendaman, serta interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap nilai absorpsi bahan pengawet umbi gadung. Selanjutnya dilakukan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk melihat beda nyata antara interaksi konsentrasi dan lama perendaman (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil uji lanjut *Duncan* perlakuan interaksi antara variasi konsentrasi dan variasi lama perendaman absorpsi

Perlakuan	Rata-rata
K3P5	0,4380±0,022 ^a
K3P1	0,4103±0,023 ^{ab}
K3P3	0,4017±0,041 ^{ab}
K2P1	0,3713±0,028 ^b
K2P3	0,3670±0,032 ^b
K2P5	0,3023±0,034 ^c
K1P1	0,2583±0,005 ^{cd}
K1P3	0,2153±0,015 ^{de}
K1P5	0,1980±0,022 ^e

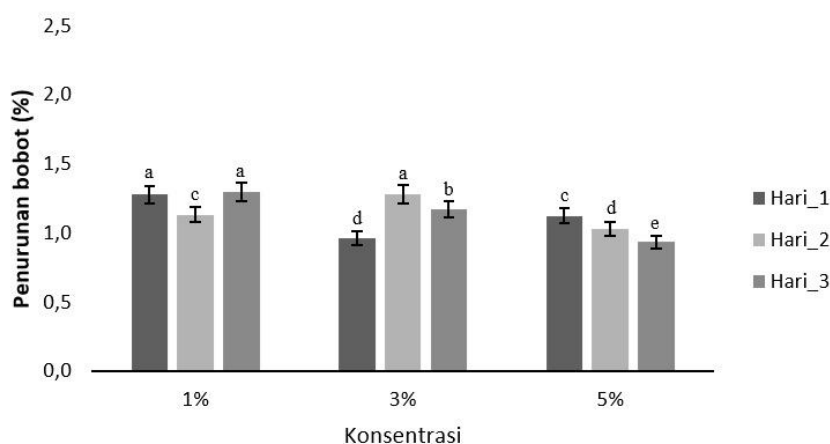
Keterangan: Huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,005$)

Interaksi konsentrasi 5% dengan lama perendaman 3 hari (notasi a) tidak berbeda nyata dengan lama perendaman 3 hari dengan konsentrasi 1% dan 3% (notasi ab). Nilai terbaik interaksi absorpsi diperoleh pada perlakuan lama perendaman 3 hari dengan konsentrasi 1%, 3% dan 5%. Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan nilai absorpsi sejalan dengan lama waktu perendaman dan besar nilai konsentrasi bahan pengawet (Carolina *et al.* 2019).

Penurunan Bobot (%)

Penurunan bobot contoh uji merupakan salah satu indikator yang dapat menunjukkan keefektifan suatu bahan pengawet kayu terhadap serangan rayap. Semakin kecil penurunan bobot contoh uji, maka bahan pengawet yang digunakan memiliki keefektifan yang tinggi. Sebaliknya, apabila penurunan bobot semakin tinggi maka bahan pengawet yang digunakan kurang efektif. Penurunan bobot merupakan selisih antara berat contoh uji sebelum dan setelah diumpankan pada rayap. Penurunan bobot contoh uji erat kaitannya dengan derajat kerusakan yang merupakan persentase

perbandingan antara penurunan bobot contoh uji pada perlakuan yang bervariasi dengan contoh uji kontrol, sehingga faktor yang mempengaruhi sama dengan faktor yang mempengaruhi nilai penurunan bobot. Hasil pengujian penurunan bobot kayu sengon dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan konsentrasi ekstrak umbi gadung (*D. hipsida*) dan lama perendaman sampel uji terhadap penurunan bobot

Grafik menunjukkan nilai rata-rata penurunan bobot terkecil pada konsentrasi konsentrasi 5% dengan lama perendaman 3 hari sebesar 0,928%. Sebaliknya, penurunan bobot yang terbesar terjadi pada contoh uji konsentrasi 1% dengan lama perendaman 1 dan 3 hari yaitu sebesar 1,3%. Hal tersebut diakibatkan oleh peningkatan konsentrasi larutan dan lama perendaman. Azis *et al.* (2013) menyatakan bahwa dengan meningkatnya konsentrasi larutan maka pengurangan berat contoh uji oleh rayap semakin menurun. Penelitian Ardiansa *et al.* (2017) menunjukkan persentase kehilangan berat kayu sengon tanpa perlakuan selama 1 bulan di sarang rayap tanah memiliki rata-rata 3,3%. Nilai tersebut termasuk ketahanan V yang artinya sangat buruk pada klasifikasi ketahanan kayu berdasarkan persentase kehilangan berat akibat serangan rayap tanah.

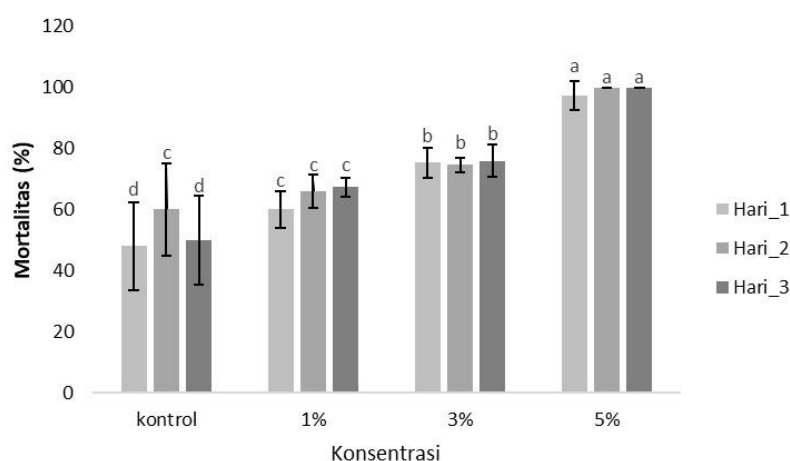
Pengamatan kayu secara visual dilakukan untuk melihat pengaruh makroskopis setelah sampel uji diumpankan menggunakan rayap kayu kering selama 12 minggu. Hasil pengujian pengumpanan sampel uji pada rayap dapat dilihat pada Gambar 4. Hasil pengamatan visual menunjukkan bahwa sampel kontrol mengalami tingkat serangan rayap yang lebih tinggi dibandingkan dengan sampel uji yang diberi bahan pengawet ekstrak umbi gadung, dengan tingkat kerusakan yang lebih rendah. Setelah dilakukan proses pengumpanan, terlihat bahwa sampel kayu dengan konsentrasi 5% dan lama perendaman 3 hari adalah konsentrasi dan lama perendaman terbaik yang dapat menghambat serangan rayap kayu kering.



Gambar 4. Sampel uji setelah pengumpanan (a) Konsentrasi 5% dan perendaman 3 hari, (b) Konsentrasi 3% dan perendaman 2 hari, (c) Konsentrasi 1% dan perendaman 1 hari, (d) kontrol

Nilai Mortalitas (%)

Mortalitas merupakan nilai yang menyatakan tingkat kematian rayap yang digunakan dalam pengujian keawetan kayu. Semakin tinggi tingkat mortalitas rayap, maka kayu semakin aman terhadap serangan rayap dan organisme perusak kayu lainnya. Senyawa aktif yang telah diidentifikasi dari sejumlah tanaman keras sebagai anti rayap berupa zat ekstraktif yang merupakan senyawa yang mengisi rongga sel kayu. Maka dari itu, zat ekstraktif berperan sebagai keawetan alami kayu (Tampubolon *et al.* 2015). Semakin tinggi nilai persentase mortalitas, menunjukkan bahwa semakin tinggi kemampuan zat ekstraktif sebagai anti rayap kayu kering. Tingkat mortalitas rayap kayu kering dihitung dari pengamatan terhadap contoh uji selama 3 bulan.



Gambar 5. Grafik mortalitas rayap kayu kering pada uji keawetan kayu sengon

Grafik menunjukkan nilai mortalitas rayap terendah terdapat pada sampel kontrol sebesar 48,00% (Gambar 5). Lebih rendah dibandingkan dengan nilai rata-rata mortalitas pada sampel konsentrasi 5% dengan lama perendaman 3 hari yaitu sebesar 100,00%

yang menunjukkan bahwa rayap telah mati seluruhnya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak umbi gadung efektif sebagai anti rayap sejalan dengan semakin tinggi konsentrasi dan semakin lama perendaman. Hal ini disebabkan karena ekstrak umbi gadung mengandung senyawa sianida dengan konsentrasi yang tinggi sehingga meningkatkan angka kematian rayap karena lamanya proses perendaman menyebabkan senyawa racun sianida menempel pada sampel. Konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi memberikan pengaruh yang semakin tinggi, di samping itu daya kerja suatu senyawa juga dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi (Yama 2018).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi memberikan pengaruh nyata terhadap mortalitas rayap kayu kering. Hasil uji lanjut Duncan (Tabel 4) memperlihatkan bahwa nilai konsentrasi 5% (notasi a) berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 1% dan 3%.

Tabel 4. Hasil uji lanjut *Duncan* konsentrasi terhadap mortalitas

Perlakuan	Rata-rata
5%	99,111 ^a
3%	75,333 ^b
1%	64,444 ^c

Keterangan: Huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,005$)

Faktor lainnya yang memberikan pengaruh terhadap nilai mortalitas yaitu perilaku dari rayap, terutama perilaku makan rayap. Terdapat perbedaan perilaku makan rayap antara di alam dengan proses pengamatan. Rayap bebas dalam menentukan lingkungan yang paling sesuai saat di alam, sedangkan pada saat pengamatan rayap diumpan paksa (Sari 2022). Hal tersebut mengakibatkan rayap menjadi lemah karena faktor perilaku makan yang berbeda dengan alam bebas seperti suhu yang mengakibatkan rayap sulit untuk bertahan hidup. Rayap juga mempunyai sifat kanibalisme yang menyebabkan rayap-rayap yang lemah atau sakit akan dibunuh dan dimakan oleh rayap yang lebih aktif dan sehat, selain itu rayap juga mempunyai sifat *necrophagy*, yaitu memakan bangkai sesamanya (Ismanto 2017).

KESIMPULAN

Interaksi antara konsentrasi ekstrak umbi gadung dan lama perendaman terhadap keawetan kayu sengon memberikan pengaruh nyata terhadap nilai retensi dan absorpsi, sedangkan penurunan bobot dan mortalitas tidak memberikan pengaruh nyata. Interaksi retensi dan absorpsi nilai tertinggi di peroleh pada lama perendaman 3 hari dan konsentrasi 5%, dengan nilai rata-rata retensi 0,028 g/cm³ dan absorpsi 0,438 g/cm³. Konsentrasi ekstrak umbi gadung berpengaruh nyata terhadap nilai retensi, absorpsi dan nilai mortalitas rayap kayu kering sedangkan penurunan bobot tidak berpengaruh nyata. Hasil uji lanjut Duncan memperlihatkan bahwa nilai konsentrasi 5% menghasilkan mortalitas rayap kayu kering sebesar 99.11%. Lama perendaman terhadap keawetan

kayu sengon berpengaruh nyata terhadap nilai retensi dan absorpsi, sedangkan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai penurunan bobot dan nilai mortalitas rayap kayu kering.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Integrated Laboratory of Bioproducts (iLaB) Pusat Riset Biomassa dan Bioproduk, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) atas bantuan teknis dan fasilitas yang diberikan selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- (BSN) BSN. 1999. SNI 03-5010.1-1999: Pengujian kuat lentur kayu.
- Amin S, Hutomo AP, Arifin Z. 2021. Pengawetan Perendaman Dingin Dan Panas Dingin Kayu Trembesi (*Albizia Saman*) Menggunakan Pengawet Boraks. *Bul Poltanesa*. 22(1):86–94. doi:10.51967/tanesa.v22i1.470.
- Anggraini R, Khabibi J, Albayudi, Riani VE. 2021a. Durability characteristics of *Alstonia scholaris* wood treated with *Cerbera manghas* seed ethanol extract against *Schizophyllum commune* Attack. Di dalam: Lubis MAR, editor. *Proceedings of the 10th International Symposium for Sustainable Humanosphere*. Indonesia: Springer. hlm 203–212.
- Anggraini R, Khabibi J, Ridho MR. 2021b. Utilization of Wood Vinegar as a Natural Preservative for Sengon Wood (*Falcataria moluccana* Miq.) against Fungal Attack (*Schizophyllum commune* Fries). *J Sylva Lestari*. 9(2):302–313. doi:10.23960/jsl29302-313.
- Ardiansa B, Ariyanti A, Hapid A. 2014. Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman kayu sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen) dalam ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap serangan rayap tanah (*Coptotermes* sp.). *J War Rimba*. 2(1):81–87.
- Ardiansa B, Ariyanti A, Hapid A. 2017. Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman kayu sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen) dalam ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap serangan rayap tanah (*Coptotermes* sp.). *J War Rimba*. 2(1).
- Azis A, Prayitno TA, Hadikusumo SA, Santoso M. 2013. Uji ekstrak etanol kumis kucing (*Orthosiphon* sp.) sebagai pengawet alami kayu. *J Ilmu Kehutan*. 8(1):48–56.
- Basyaruddin, Suryaningsih A, Awali J. 2019. Potensi pemanfaatan kayu gelam dan kayu sengon dalam dunia konstruksi berdasarkan uji kuat lentur. *Rekayasa Sipil*. 13(3):193–198.
- Carolina S, Wiwin TI, Sunardi. 2019. Pemanfaatan ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L) sebagai bahan pengawet alami. *J Sylva Sci*. 2(3):558–566.
- Daviyana SA, Wardenaar E, Yanti H. 2013. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Kayu Gerunggang (*Cratoxylon arborescens* Bl) Untuk Pengawetan Kayu Karet (*Hevea brasiliensis*) dari Serangan Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren). *J Hutan*

Lestari. 1(2):199–207.

- Desiani TW, Pertiwi YAB, Agustina A. 2025. Pengaruh lama perendaman dingin dan konsentrasi ekstrak limbah gergajian kayu jati terhadap pengawetan kayu pinus melalui uji kubur. *J Hutan Trop*. 20(1):90–99.
- Eskani IN, Utamaningrat IMA. 2019. Pengaruh konsentrasi, waktu perendaman, dan jenis kayu pada pengawetan alami kayu menggunakan ekstrak daun sambiloto. *Din Kerajinan dan Batik Maj Ilm*. 36(1):61–70. doi:10.22322/dkb.V36i1.4149.
- Fatimah A, Suwadi S, Kusumaningsih KR. 2024. Pengaruh konsentrasi ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) terhadap serangan rayap tanah pada tiga jenis kayu. *Agroforetech*. 2(1):738–743.
- Firmanto A. 2017. Teknologi pengawetan kayu bangunan dalam rangka menambah nilai ekonomi kayu. *J Log*. 19(1):12–19. <http://jurnal.unswagati.ac.id>.
- Ismanto A. 2017. Efikasi destilat kayu nangka (*Artocarpus integra* Merr.) terhadap rayap kayu kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light). *J Sains Nat Univ Nusa Bangsa*. 5(1):17–23. doi:10.31938/jsn.v5i1.95.
- Kusumaningsih KR. 2011. Sifat penyerapan bahan pengawet pada beberapa jenis kayu bangunan. *J Wana Trop*. 1(17):16–25.
- Kusumaningsih KR, Hadi DS, Sebriliani AE. 2024. Pemanfaatan limbah kayu ulin (*Eusideroxylon zwageri*) sebagai bahan pengawet untuk mencegah serangan rayap kayu kering pada kayu jabon (*Anthocephalus cadamba*). *J Wana Trop*. 13(2):52–61. doi:10.55180/jwt.v13i2.968.
- Oksari AA, Susanty D, Rizki FH, Wanda IF, Arinana, Dadang. 2023. Potential of *Dioscorea bulbifera* L . as a bio- insecticide in controlling dry wood termites (*Cryptotermes cynocephalus* Ligh .). *Int Conf Mod Sustain Agric*. 1133. doi:10.1088/1755-1315/1133/1/012046.
- Pandit IKN, Nandika D, Darmawan WI. 2011. Analisis Sifat Dasar Kayu Hasil Hutan Tanaman Rakyat. *J Ilmu Pertan Indones*. 16(2):119–124. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/JIPI/article/view/6609>.
- Prawira H, Oramahi HA, Setyawati D, Diba F. 2013. Aplikasi asap cair dari kayu laban (*Vitex pubescens* Vahl) untuk pengawetan kayu karet. *J Hutan Lestari*. 1(1):16–22.
- Riska E, Erniwati, Abdul H. 2014. Retensi bahan pengawet ekstrak daun tembelean (*Lantana camara* L) pada beberapa jenis kayu dan efektifitasnya terhadap serangan rayap tanah (*Coptotermes* sp.). *War Rimba*. 2(3):125–232.
- Sadir M, Mirawati B. 2024. Pengawetan bambu tali (*Gigantochloa apus* K) menggunakan metode rendaman panas. *J Silva Samalas*. 7(1):46. doi:10.33394/jss.v7i1.12440.
- Saputro DD, Widayat W. 2016. Karakterisasi Limbah Pengolahan Kayu Sengon Sebagai Bahan Bakar Altrnatif. *Saintekno J Sains dan Tekno*. 14(1):21–29.
- Sari R. 2022. Analisis sifat fisis dan keawetan kayu bungur (*Lagerstroemia speciosa*) yang diberi perlakuan pemanasan. Skripsi. Jambi: Universitas Jambi.

- Syahril S, Sribudiani E, Somadona S. 2022. Efektivitas pengawetan kayu sengon (*Paraserianthes falcataria*) menggunakan ekstrak biji mahoni dengan metode rendaman dingin terhadap serangan rayap tanah. *J For Sci Avicennia*. 5(2):159–167. doi:10.22219/avicennia.v5i1.21662.
- Tampubolon AE, Oemry S, Lubis L. 2015. Uji daya hidup rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) (Isoptera: Rhinotermitidae) dalam berbagai media kayu di laboratorium. *J Online Agroteknologi*. 3(3):864–869.
- Tristania ES, Susanti CME, Gunawan E. 2023. Potensi ekstrak aseton kayu sowang (*Xanthostemon* sp.) sebagai bahan pengawet alami kayu pulai (*Alstonia scholaris* R. Br.) dan kayu sengon [*Paraserianthes falcataria* L. (Nielsen)]. *Igya ser hanjop J Pembang Berkelanjutan*. 5(1):67–76. doi:10.47039/ish.5.2022.67-76.
- Utari N, Diba F, Sisillia L. 2018. Perbandingan tingkat keawetan kayu sengon (*Falcataria moluccana* L. Nielsen) dan kayu sugi (*Cryptomeria japonica* D. Don) dengan ekstrak limbah kulit kayu jati (*Tectona grandis* L.F.) terhadap serangan rayap tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren. *J Tengkawang*. 8(2):75–87.
- Wulandari FT. 2012. Ekstrak umbi gadung dan ekstrak biji mimba sebagai bahan pengawet kayu ramah lingkungan. *Media Bina Ilm*. 6(4):40–43.
- Yama DI. 2018. Keefektifan Termisida Nabati Berbahan Aktif Rotenone terhadap Mortalitas dan Perubahan Perilaku Hama Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus*). *J Citra Widya Edukasi*. 10(2):109–116.